

Bogdan Wziątek<sup>1</sup>, Andrzej Martyniak<sup>1</sup>, Katarzyna Stańczak<sup>1</sup>, Piotr Hliwa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biologii i Hodowli Ryb, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup>Katedra Ichtiologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## Presja kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* (L., 1758) na ichtiofaunę Zbiornika Włocławskiego i gospodarkę rybacko-wędkarską w latach 2005-2009

### Wstęp

Kormoran czarny *Phalacrocorax carbo* (L., 1758) jest gatunkiem, którego status budzi wiele kontrowersji pomiędzy rybackimi użytkownikami wód a organizacjami i służbami zajmującymi się ochroną przyrody. Wynika to przede wszystkim z faktu, że kormoran jest gatunkiem obligatoryjnie rybożernym (Dirksen i in. 1995), a jego liczne kolonie znajdujące się w pobliżu zbiorników wodnych powodują poważne straty ekonomiczne gospodarstw rybackich, poprzez wyjadanie cennych gatunków ryb (Keller 1995, Carss i Marzano 2005, Krzywosz i Traczuk 2009). Z drugiej zaś strony prowadzone w Polsce (Martyniak i in. 1997a, b, 2003, Mellin i Krupa 1997, Stempniewicz i in. 2003a, b, Wziątek i in. 2003, 2005) i w innych krajach Europy (Dirksen i in. 1995, Veldcamp 1995a, b, Gogu-Bogdan 1997, Suter 1997) badania nad odżywianiem się kormoranów wskazują, że ich ofiarami są głównie ryby o niewielkim znaczeniu gospodarczym. Istotny wpływ na zaostrzenie się konfliktu wywarł obserwowany w okresie ostatnich dwudziestu lat dynamiczny wzrost liczebności populacji tego gatunku na terenie Polski.

W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku populacja kormorana w Polsce liczyła mniej niż 600 par lęgowych, co stało się podstawą decyzji o objęciu go ochroną gatunkową. W latach 60. i 70. liczebność kormoranów zwiększyła się dwukrotnie do około 1200 par lęgowych, natomiast od końca lat 80. obserwowano gwałtowny wzrost liczebności populacji (Głowaciński 2002). W ostatnich latach liczbę kormoranów na terenie Polski szacowano na poziomie kilkudziesięciu tysięcy par lęgowych (Bzoma i Gwiazda 2005).

Według Stempniewicza i in. (2000a) na tak nagły i dynamiczny wzrost liczebności kormoranów wpłynęły dwa zasadnicze czynniki:

- postępująca eutrofizacja zbiorników wodnych i związany z nią wzrost zasobów pokarmowych,

- zaniechanie stosowania w rolnictwie pestycydów z grupy DDT, które w drastyczny sposób zmniejszyły sukces lęgowy kormoranów.

Kolonia lęgowa na Zbiorniku Włocławskim powstała w 2000 roku (Łojko – informacja ustna). Kormorany zasiedliły drzewa na wyspie odległej o około 10 km od Płocka. Przez kolejne lata liczba par lęgowych zwiększała się systematycznie. W 2009 roku liczbę par lęgowych ustalono na 1750 sztuk, natomiast liczba piskląt po zakończeniu sezonu lęgowego wynosiła 3040 sztuk. Liczbę ptaków nienlęgowych ustalono na 120 sztuk. Ogółem w 2009 roku stwierdzono na terenie zbiornika oraz terenach przyległych 6550 sztuk kormoranów.

Celem pracy było ustalenie preferencji pokarmowych oraz próba oszacowania strat w składzie ichtiofauny dokonywanych przez kormorana czarnego w Zbiorniku Włocławskim.

### Materiały i metody

Materiał do badań pochodził z kolonii lęgowej oraz miejsc noclegowych usytuowanych na Zbiorniku Włocławskim (52°37' 04" N; 19°24'28" E). Jest to zbiornik o długości 57 km oraz powierzchni całkowitej 70-75 km<sup>2</sup>. Jego średnia głębokość wynosi 5,5 m, maksymalna 15 m, a objętość ok. 400 mln m<sup>3</sup> (Hliwa 2010).

Badania nad odżywianiem się kormorana czarnego na terenie Zbiornika Włocławskiego prowadzono w okresie od marca do listopada w latach 2005-2009, próby zbierano zarówno w kolonii lęgowej, jak i noclegowiskach ptaków powstających na terenach otaczających zbiornik w okresie połęgowym. Oprócz zbierania prób pokarmowych, w trakcie wizyt szacowano także liczebność ptaków w kolonii lęgowej i noclegowiskach oraz dokonywano obserwacji miejsc żerowania (tab. 1).

Analizę składu pokarmu oparto głównie o wypluwki (niestrawione elementy kostne wyksztuszone przez ptaki) oraz ryby wyksztuszone (Daffy i Jacson 1986, Wziątek i in.

2005). Łącznie w okresie badań przeanalizowano 862 wypluwki kormoranów oraz 257 ryb wykształszonych.

TABELA 1

Liczebność ptaków i biomasa pokarmu kormoranów w latach 2005-2009

| Rok  | Liczba ptaków lęgowych (szt.) | Liczba piskląt (szt.) | Liczba ptaków nielegowych (szt.) | Biomasa pokarmu (ton) |
|------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 2005 | 2682                          | 2950*                 | 150                              | 387,8                 |
| 2006 | 2861                          | 3098*                 | 120                              | 396,8                 |
| 2007 | 2700                          | 3058*                 | 120                              | 356,7                 |
| 2008 | 2700                          | 2970*                 | 120                              | 356,7                 |
| 2009 | 3500                          | 3040*                 | 120                              | 365,8                 |

\*liczba piskląt określona po zakończeniu okresu lęgowego

Przynależność gatunkową ofiar ustalono na podstawie otolitów i kości gardzielowych dolnych oraz płytek żujących (Horoszewicz 1966, Veldkamp 1995a, b, Brylińska 2000). Długość określano na podstawie bezpośrednich pomiarów (ryby wykształszony) lub na podstawie zależności pomiędzy długością danego elementu kostnego a długością ciała ryby, wykorzystując w tym celu równania regresji prostoliniowej. Masę ofiar natomiast na podstawie zależności pomiędzy długością a ciężarem ciała ryby-ofiary (Horoszewicz 1964, Veldkamp 1995, Wziątek i in. 2005).

Uzyskane wyniki opracowano wstępnie metodami udziału wagowego i liczbowego. Ze względu na duże zróżnicowanie gatunkowe pokarmu kormoranów, ofiary podzielono na następujące kategorie:

- małowodne – jazgarz, babkowate, ukleja, ciernik,
- karpowate litoralowe – karp, karaś srebrzysty, lin, wzdręga,
- karpowate – krąp, leszcz, płoć,
- karpowate reofilne – boleń, certa, jaź, kleń,
- drapieżne fakultatywne – miętus, węgorz, okoń,
- drapieżne obligatoryjne – szczupak, sandacz.

Ogólną biomasę wyjadanych przez kormorany ryb obliczono w oparciu o metodę przedstawioną przez Stempniewicz i in. (2003a), Wziątek i in. (2005). Metoda ta pozwala na określenie konsumpcji dobowej ptaków w różnych okresach rozwoju oraz cyklu rocznego. Jedynie dla miesięcy jesiennych (październik i listopad) przyjęto wartości racji dobowej zaproponowane przez Carssa (1997) – a wynoszącej 550 g.

Biomasa poszczególnych gatunków ofiar w pokarmie kormorana obliczono na podstawie procentu wagowego w ogólnej biomase pokarmu. Ze względu na długi okres prowadzonych obserwacji i zmiany liczebności kolonii, biomasę poszczególnych gatunków ryb obliczono z przeciętnej uzyskanej dla pięciu lat badań.

W celu uchwycenia różnic w składzie pokarmu zastosowano analizę log-liniową tabel liczebności.

## Wyniki

Na podstawie zebranych materiałów ustalono, że w składzie pokarmu kormoranów występowało łącznie 20 gatunków ryb (tab. 2). Gatunkami dominującymi w diecie były jazgarz – 29,4% i okoń – 24,4% udziału wagowego. Istotne znaczenie miały także: płoć – 11,9% i karaś srebrzysty – 10,9%. Ryby inwazyjne z rodziny *Gobiidae* pomimo tego, że liczbowo stanowiły 5,4% ofiar nie były istotną pozycją biomasy pokarmu (0,2%).

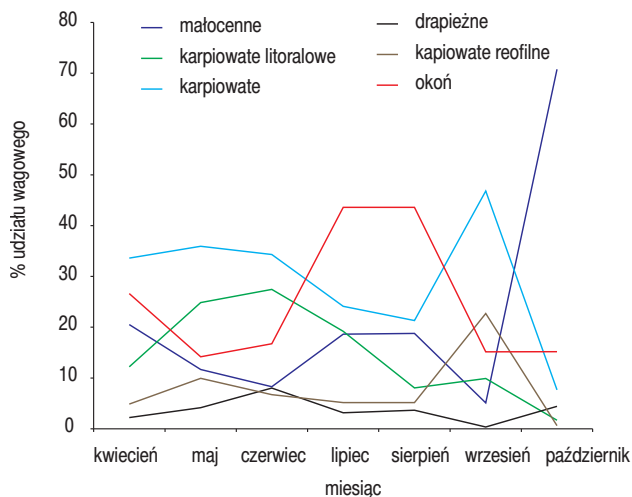
TABELA 2

Skład pokarmu kormoranów z kolonii lęgowej na Zbiorniku Włocławskim w latach 2005-2009. U.L. – udział liczbowy, U.W. – udział wagowy (\* – biomasa określona na podstawie przeciętnej udziału wagowego gatunku w okresie badań)

| Lp. | Gatunek   | U.L. (%) | U.W. (%) | Biomasa* (tony) |
|-----|---|----------|----------|-----------------|
| 1   | Jazgarz <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)                 | 28,6     | 29,4     | 109,59          |
| 2   | Karp <i>Cyprinus Carpio</i> L.                            | 0,1      | 0,8      | 2,98            |
| 3   | Karaś srebrzysty <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch) | 1,5      | 10,9     | 40,63           |
| 4   | Krąp <i>Abramis bjoerkna</i> (L.)                         | 2,7      | 6,6      | 24,60           |
| 5   | Leszcz <i>Abramis brama</i> L.                            | 1,4      | 6,6      | 24,60           |
| 6   | Lin <i>Tinca tinca</i> L.                                 | 0,1      | 1,4      | 5,22            |
| 7   | Certa <i>Vimba vimba</i> (L.)                             | 0,0      | 0,1      | 0,37            |
| 8   | Miętus <i>Lota lota</i> L.                                | 0,0      | 0,1      | 0,37            |
| 9   | Kleń <i>Leuciscus cephalus</i> (L.)                       | 0,0      | 0,01     | 0,04            |
| 10  | Okoń <i>Perca fluviatilis</i> L.                          | 40,5     | 24,4     | 90,95           |
| 11  | Płoć <i>Rutilus rutilus</i> L.                            | 15,2     | 11,5     | 42,87           |
| 12  | Sandacz <i>Sander lucioperca</i> (L.)                     | 0,9      | 2,3      | 8,57            |
| 13  | Boleń <i>Aspius aspius</i> (L.)                           | 0,3      | 1,7      | 6,34            |
| 14  | Jaź <i>Leuciscus idus</i> (L.)                            | 0,6      | 2,8      | 10,44           |
| 15  | Szczupak <i>Esox lucius</i> L.                            | 0,3      | 1,3      | 4,85            |
| 16  | Ukleja <i>Alburnus alburnus</i> (L.)                      | 1,4      | 0,4      | 1,49            |
| 17  | Węgorz <i>Anguilla anguilla</i> L.                        | 0,0      | 0,7      | 2,61            |
| 18  | Wzdręga <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)           | 0,3      | 0,6      | 2,24            |
| 19  | Ciernik <i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)                | 0,4      | 0,01     | 0,04            |
| 20  | <i>Gobiidae</i>   | 5,4      | 0,2      | 0,75            |

Spośród ryb o istotnym znaczeniu dla gospodarki rybacko-wędkarskiej prowadzonej w zbiorniku najliczniej w pokarmie występowały: jaź – 2,7%, sandacz – 2,3%, boleń – 1,7% i szczupak 1,3% udziału wagowego.

W trakcie sezonu pokarm kormoranów ulegał zmianom, które dotyczyły nie tylko udziału w diecie poszczególnych gatunków ofiar, ale całych grup (rys. 1). Różnice w składzie pokarmu zostały potwierdzone przez analizę log-liniową (test modeli brzegowych i cząstkowych), a uzyskane wartości statystyki  $\chi^2$  wielokrotnie przekroczyły wartości krytyczne ( $\chi^2 = 1235$ ,  $p < 0,01$ ). Wiosną dominowały ryby karpowate, których udział wagowy w pokarmie wynosił od 33,6 do 35,9%. Drugą grupę o istotnym znaczeniu stanowiły wówczas gatunki litoralowe – od 12,2 do 27,4%. Wiosna była także okresem, kiedy zanotowano w pokarmie największy udział gatunków drapieżnych – 9% (czerwiec). Okres letni zaznaczył się wyraźną dominacją



Rys. 1. Zmiany sezonowe udziału wagowego poszczególnych grup ryb w pokarmie kormoranów z Włocławskiego Zbiornika Zaporowego.

okonia, którego udział wagowy w lipcu i sierpniu wynosił 43,6%. Jesienią zaś zanotowano w pokarmie kormorana największy udział gatunków reofilnych – 22,7% (rys. 1).

Największy udział sandacza w pokarmie zanotowano w październiku (3,7%), zaś szczupaka w maju (2,2% masy pokarmu). Podobnie było w przypadku jazia, który w maju stanowił 9,8%. Największy udział wagowy bolenia stwierdzono natomiast we wrześniu – 22,7%.

Na podstawie obliczeń ustalono, że biomasa ryb zjadanych przez kormorany wynosiła od 396,8 ton w roku 2006 do 356,7 ton w latach 2007 i 2008 (przeciętnie 372,8 ton). W przeliczeniu na jednostkę powierzchni odłów ryb dokonywany przez kormorany wynosił od 44,6 do 49,6 kg/ha (przeciętnie 46,6 kg/ha). W tabeli 2 przedstawiono oszacowaną biomasa ryb poszczególnych gatunków stanowiących pokarm kormoranów. Spośród gatunków o istotnym znaczeniu dla gospodarki rybacko-wędkarskiej, największy udział w biomase pokarmu miały: jaż – 10,4 tony, sandacz – 8,6 tony, boleń – 6,3 tony oraz szczupak 4,9 tony.

## Dyskusja

Uzyskane wyniki wskazują, iż w pokarmie kormoranów gatunkami dominującymi były jazgarz i okoń. Stanowiły one łącznie około 53,8% pokarmu. Podobnych obserwacji dokonał Martyniak i in. (2003) oraz Stempniewicz i in. (2003a, b), w kolonii lęgowej w Kątach Rybackich, gdzie do roku 1997 jazgarz i okoń stanowiły podstawę diety kormoranów. Rozprzestrzenienie się babki byczej w wodach Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego spowodowało, że gatunek ten stał się drugą co do znaczenia ofiarą kormoranów w wymienionych akwenach (Bzoma i in. 2003), a w krótkim okresie ofiarą o podstawowym znaczeniu (Sommers i in. 2003). W Zbiorniku Włocławskim pomimo wysokiej częstości występowania ryb z rodziny *Gobiidae* od

30 do 40% (Hliwa 2010) nie stały się one istotną pozycją w diecie ptaków. Decydowały o tym prawdopodobnie zdecydowanie mniejsze rozmiary, które czyniły je ofiarami mniej atrakcyjnymi niż rodzime gatunki ryb występujące w zbiorniku, takie jak: płoć, jazgarz, okoń i karaś srebrzysty.

Pokarm kormoranów ze Zbiornika Włocławskiego odbiegał także znacząco swoim składem od wyników uzyskanych przez Mellin i Krupa (1997). Na podstawie badań przeprowadzonych w kilkunastu koloniach lęgowych zlokalizowanych na Warmii i Mazurach ustalili oni, że główną ofiarą kormoranów żerujących na jeziorach była płoć, która stanowiła około 44% biomasy pokarmu. Udział jazgarza w diecie był natomiast marginalny. Podobną prawidłowość stwierdzili także Suter (1997), Martyniak i in. (1997b), Wziątek i in. (2003, 2005) oraz Krzywosz i Traczuk (2009).

W przypadku karasia srebrzystego – trzeciej pod względem biomasy ofiary kormoranów na Zbiorniku Włocławskim stanowiącego okresowo (wiosną) główny składnik pokarmu w koloniach usytuowanych na jeziorach mazurskich – notowano minimalny udział w diecie; istotną pozycję odgrywał tam natomiast lin (Krzywosz i Traczuk 2009).

Zebrane materiały dokumentują, że kormorany w Zbiorniku Włocławskim preferowały przydatne gatunki ryb. Ryby pelagiczne stanowiły natomiast marginalny składnik diety. Inaczej niż w przypadku obserwacji dokonanych przez: Suter (1997), Gogu-Bogdan (1997), Mellin i Krupa (1997), Wziątek i in. (2005), które wyraźnie wskazują na większy udział w pokarmie kormoranów gatunków pelagicznych.

W porównaniu z badaniami: Martyniak i in. (1997a, b), Martyniak i in. 2003, Stempniewicz i in. (2003a, b), Wziątek i in. (2003, 2005), w diecie kormoranów z Zbiornika Włocławskiego zaznaczał się duży udział ryb o istotnym znaczeniu dla gospodarki rybacko-wędkarskiej. Dotyczyło to zwłaszcza sandacza i szczupaka oraz karpiołowych ryb reofilnych, głównie jazia i bolenia. Ich biomasa oszacowano łącznie na ok. 30,2 tony/sezon, a dane dotyczące wielkości zjadanych osobników wskazują wyraźnie, że ofiarami ptaków padały przede wszystkim ryby młodociane. Jedynie w przypadku bolenia dominującą grupę ofiar stanowiły osobniki dorosłe. Użytkownik rybacki, tj. Płocko-Włocławski Okręg Polskiego Związku Wędkarskiego prowadzi w zbiorniku intensywną gospodarkę zarybieniową, zwłaszcza wspomnianymi taksonami (Łojko – inf. ustna). Istotny udział tych gatunków w pokarmie ptaków, może więc być pośrednio wynikiem prowadzonej gospodarki rybackiej, zwłaszcza w przypadku szczupaka i sandacza – podstawowych gatunków przewidzianych do zarybienia w operacji rybackim (w 2009 roku wprowadzono do zbiornika 1540250 szt. narybku letniego szczupaka, 1982276 szt. narybku letniego sandacza oraz 9363 kg narybku jesiennego szczupaka i 2100 kg narybku jesiennego sandacza). Przeprowadzona w roku 2009 analiza strat powodowanych przez kormorany wykazała, że aby uzupełnić ubytki w populacji łownej wspo-

mnianych gatunków, należałoby zarybić zbiornik materiałem za kwotę około 980000 złotych (Wziątek i Martyniak 2009). Taka jest bowiem wartość rynkowa narybku: szczupaka, sandacza, bolenia i jazia wyżerowanego przez kormorany w sezonie 2009 (Cennik materiału zarybieniowego dla rejonu wodnego RZGW Warszawa, 2009).

Zebrane w ciągu pięciu lat badań materiały wskazują więc wyraźnie, że kormorany mogą być powodem dużych strat w gospodarce rybackiej, zwłaszcza w przypadku zbiorników intensywnie zarybianych.

## Literatura

- Brylińska M. (red.) 2000 – Ryby słodkowodne – Polski – PWN Warszawa.
- Bzoma S., Goc M., Bryliski T., Stempniewicz L., Iliszko L. 2003 – Seasonal changes and intra-colony differentiation in the exploitation of two feeding grounds by Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding at Katy Rybackie Kolony – Vogelwelt 124: 175-181.
- Bzoma S., Gwiazda R. 2005 – Poland – W: Carss D.N. i Marzano M. (red.) Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale – Redcafe Summary and National Overviews: 257-273.
- Carss D.N. 1997 – Techniques for assessing cormorant diet and food intake: towards and consensus vive – Suppl. Ric. Boil. Selvaggina XXVI: 197-231.
- Carss D.N., Marzano M. 2005 – Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale – Redcafe Summary and National Overviews, Report 374 s.
- Dirksen S., Boudewijn T.J., Noordhuis R., Martein E.C.L. 1995 – Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes: prey choice and fish consumption in the non breeding period and effects of large-scale fish removal – Ardea 83: 167-184.
- Duffy D.C., Jackson S. 1986 – Diet studies of seabirds: a revive of method – Colonial Waterbirds 9: 1-17.
- Głowaciński Z. 2002 – Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce – Ofic. Wyd. TEXT, Kraków, 156 pp.
- Gogu-Bogdan M. 1997 – Food composition of Great Cormorant during the breeding season in "Prundu Cu Pasari" colony, Danube Delta Reserve – Preliminary results – Suppl. Ric. Boil. Selvaggina XXVI: 457-465.
- Hliwa P. 2010 – Elementy biologii rozrodu przedstawicieli obcej inwazyjnej ichtiofauny – babki tysej *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) i czabaczka amurskiego *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) – Rozprawy i monografie nr 156: 97.
- Horoszewicz L. 1966 – Wartość kości gardzielowych dolnych (*Ossa pharyngea inpheriora*) jako kryterium oznaczania ryb karpowatych (*Cyprinidae*) – Roczn. Nauk Rol., B. Warszawa: 237-258.
- Keller T. 1995 – Food of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Bavaria, Southern Germany – Ardea 83: 185-192.
- Krzywoszy T., Tracuz P. 2009 – Skład diety kolonii kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* (L.) na Jeziorze Dobskim – Komun. Ryb. 2: 15-17.
- Martyniak A., Wziątek B., Szymanska U., Hliwa P., Tierlecki J. 2003 – Diet composition of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Katy Rybackie, NE Poland, as assessed by pellets and regurgitated prey – Vogelwelt 124:217-225.
- Martyniak A., Gabrys B., Boron S., Hliwa P., Szymanska U., Tierlecki J., Romaniewicz A. 1997a – Diet composition of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* from pellets collected in the post-breeding season at Wigry National Park (NE Poland) – Suppl. Ric. Boil. Selvaggina XXVI: 499-504.
- Martyniak A., Mellin M., Stachowiak P., Witke A. 1997b – Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo* in two colonies in North-East Poland – Ekol. Pol. 45: 245-246.
- Mellin M., Krupa R. 1997 – Diet of cormorant, based on the analysis of pellets from breeding colonies in NE Poland – Suppl. Ric. Boil. Selvaggina XXVI: 511-515.
- Sommers M.Ch., Lozer M.N., Kjos V.A., Quinn J.S. 2003 – The invasive Round Goby (*Neogobius melanostomus*) in the diet of nestling Double-crested Cormorants (*Phalacrocorax auratus*) in Hamilton Harbour, Lake Ontario – J. Great Lakes Res. 29: 392-399.
- Stempniewicz L., Martyniak A., Borowski W., Goc M. 2003a – Fish stoks commercial fishing and cormorant predation in the Vistula Lagoon, Poland – W: I.G Cowx (ed.) Interaction between fish and birds: implication for management: 51-64.
- Stempniewicz L., Martyniak A., Borowski W., Goc M. 2003b – Interrelationships between Ruffe *Gymnocephalus ceneus* and Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in the Vistula Lagoon, N Poland – Vogelwelt 124: 261-269.
- Suter W. 1997 – Roach rules: shoaling fish are a constant factor in the diet of cormorants *Phalacrocorax carbo* in Switzerland. – Ardea 85: 9-27.
- Valdkamp R. 1995a – The use of chewing pads for estimating the consumption of cyprinids by cormorants *Phalacrocorax carbo* – Ardea 83(1): 135-137.
- Valdkamp R. 1995b – Diet of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, the Netherlands, with special reference to bream *Abramis brama* – Ardea 83(1): 143-155.
- Wziątek B., Martyniak A., Hliwa P., Kozłowski J., Krzywoszy T., Osewski M., Sobocki M., Szymańska U., Gomułka P. 2005 – Great Cormorant predation on coregonid fishes at seven sites in Poland – Advenc. Limnol. 60: 285-297.
- Wziątek B., Martyniak A., Szymanska U., Kozłowski J., Dostatni D. 2003 – Composition of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* diet in the Drawien National Park, NW-Poland – Vogelwelt 124: 291-295.
- Wziątek B., Martyniak A. 2009 – Wpływ kormorana czarnego na populację ryb w Zbiorniku Włocławskim – Maszynopis Płocko-Włocławski Okręg PZW Włocławek, 42 s.

Przyjęto po recenzji 01.10.2010 r.

## BLACK CORMORANT, *PHALACROCORAX CARBO SINENSIS* (L., 1758), PRESSURE ON THE ICHTHYOFAUNA OF THE WŁOCŁAWSKI RESERVOIR AND COMMERCIAL AND RECREATION FISHERIES MANAGEMENT IN 2005-2009

Bogdan Wziątek, Andrzej Martyniak, Katarzyna Stańczak, Piotr Hliwa

**ABSTRACT.** The aim of the study was to determine the food preferences of the black cormorant and to assess fisheries losses in Włocławski Reservoir. Twenty fish species were identified in the cormorant diet. The dominant species were ruff and perch (29.4% and 24.4 % of the weight share, respectively). Roach (11.9%) and Prussian carp (10.9%) were also important components of the cormorant diet. The share of invasive species from Gobiidae family was negligible (0.2%). Among the fish species important to commercial and recreational fisheries management, the most numerous in the cormorant diet were: ide (10 t; 2.7% of the weight share), pikeperch (8.6 t; 2.3%), asp (6.3 t; 1.79%), and pike (4.9 t; 1.3%). The fish biomass consumed by cormorants was a mean of 372.8 t annually, which is 46.6 kg per ha (range of 44.6 to 49.6 kg per ha). The analysis of fisheries losses in 2009 was estimated at 980,000 PLN.

**Słowa kluczowe:** Włocławski Reservoir, cormorant pressure, ichthyofauna, commercial-recreational fisheries management